

Significado regional dos depósitos neogénicos continentais da área de Vila de Rei (Portugal Central)

Basinal significance of the continental neogene deposits from Vila de Rei region (Central Portugal)

António P. Barra⁽¹⁾, Bernardo P. Barbosa^(1,2), António A. Martins⁽³⁾ & Rui Pena dos Reis^(1,4)

1 - Instituto Geológico e Mineiro, Apartado 7586, 2720 Alfragide – Portugal; Antonio.Barra@igm.pt; Bernardo.Barbosa@igm.pt

2 - Instituto de Engenharia do Porto

3 - Departamento de Geociências da Universidade de Évora; 7000 Évora; aam@uevora.pt

4 - Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra, Largo Marquês de Pombal, 3001-401 Coimbra; Pena.Reis@igm.pt

RESUMO

Palavras-chave: conglomerados; descontinuidades regionais; explorações de ouro; equivalências litostratigráficas; Bacia Terciária do Baixo Tejo.

Na área de Vila de Rei (Portugal Central) os depósitos continentais da Bacia Terciária do Baixo Tejo contactam com as primeiras elevações da Cordilheira Central Portuguesa. Registam-se três unidades separadas por descontinuidades regionais, da base para o tecto: Conglomerados de Rio de Moinhos (RM); Conglomerados de Serra de Almeirim (SA) e Conglomerados de Vila de Rei (VR). As duas primeiras unidades (RM e SA) deram lugar a explorações de ouro em largas cortas mineiras a céu aberto, provavelmente do tempo dos Romanos. O contacto destas unidades, quer com o soco paleozóico quer com a unidade Grés de Monsanto do Paleogénico, é descontínuo, definindo em ambas as situações largo hiato deposicional e/ou erosivo. Aqueles conglomerados selam o enchimento do bordo norte da Bacia Terciária do Baixo Tejo e nenhuma delas forneceu até agora qualquer referência cronostratigráfica.

Tendo em conta o significado atribuído às descontinuidades regionais, ao levantamento da Cordilheira Central Portuguesa e ao facto de estas unidades continentais não terem ainda fornecido quaisquer fósseis com significado cronostratigráfico, elas têm sido posicionadas desde o Miocénico superior até ao início do Quaternário. Finalmente, é apresentada uma comparação, baseada em equivalências litostratigráficas de unidades da BTBT com as unidades neogénicas ocorrentes no NW Peninsular, nas bacias do Bierzo e do Duerna, onde também existem antigas explorações de ouro, trabalhadas pelos Romanos, comprovadamente.

ABSTRACT

Key-words: conglomerates; basinal unconformities; gold exploitations; lithostratigraphic equivalence; Lower Tagus Tertiary Basin.

In the Vila de Rei area (Central Portugal) the continental deposits of the Lower Tagus Tertiary Basin lay upon the pediment of the Portuguese Central Chain. Three conglomerate units are recorded from the base upwards, separated by regional or basinal unconformities: Conglomerados de Rio de Moinhos (RM); Conglomerados de Serra de Almeirim (SA) and Conglomerados de Vila de Rei (VR). The first two units (RM and SA) have been sites of gold exploitation in huge open pit mines probably during Roman colonisation times. The contact of this units, on the Paleozoic basement or on the Paleogene unit Grés de Monsanto, is unconform, defining in both limits a large nondepositional and/or erosional hiatus.

Those conglomerates seal the sedimentation of the Lower Tagus Tertiary Basin along its northern border. Taking into account the significance assigned to their basinal unconformity limits, the uplift of the Portuguese Central Chain, and the fact of this continental units yielded no fossils with chronostratigraphic significance, they have been considered ranging from Upper Miocene to the beginning of the Quaternary. Finally, a lithostratigraphic equivalence with the Neogenic units of the Bierzo and Duerna basins (NW of the Iberian Peninsula), where exploitations from Roman times are also evident, is presented.

INTRODUÇÃO

Na área de Vila de Rei, no bordo norte da Bacia Terciária do Baixo Tejo (BTBT), os depósitos que completam a fase de sedimentogénese terciária são de natureza continental e siliciclástica. Uma parte desses depósitos assenta, discordantemente, sobre o soco Paleozóico da Zona Centro-Ibérica (Z.C.I.) e, outra, sucede, por descontinuidade regional, a sedimentos considerados, até ao presente, do Paleogénico, designados por Grés de Monsanto, Gr Ms (Barbosa, 1995).

Naquela área, Reis *et al.* (1992), Barbosa & Reis (1994) e Barbosa (1995) consideram, para as últimas etapas da sedimentogénese na Bacia Terciária do Baixo Tejo, a partir do Miocénico final, até ao início do Quaternário, a existência de três unidades siliciclásticas: os Arenitos de Ourém (Ar Ou), os Conglomerados de Serra de Almeirim (Cgl SA) e os Conglomerados de Vila de Rei (Cgl VR). Os Ar Ou apresentam paleodrenagem e distribuição paleogeográfica orientada para W – WNW; foram integrados na Bacia Terciária do Mondego, considerados equivalentes dos Grés e Argilas de Pombal-Redinha (Soares & Reis, 1980; Cunha, 1992, 1996) e, deste modo, posicionados no Miocénico superior (*id. bd.*, 1995). Porém, não lhes era apontado qualquer equivalente litostratigráfico no bordo norte da Bacia do Baixo Tejo.

Martins *et al.* (1998) dão conhecimento da existência de uma nova unidade essencialmente conglomerática, os Conglomerados de Rio de Moinhos (Cgl RM). Subjacentes aos Cgl SA e de composição petrográfica e associações de fácies semelhantes a estes, mostram paleocorrentes e deriva de MPS para W – WNW. Desta forma, considerou-se localizada, com representação cartográfica, no bordo norte da Bacia do Baixo Tejo, a sequência deposicional equivalente aos Ar Ou (*id. bd.*, 1998).

Esboça-se a distribuição paleoambiental e paleogeográfica daquelas unidades, na área de Vila de Rei, sua articulação estratigráfica com as unidades distais que completam o enchimento terciário, da BTBT e estabelece-se equivalência litostratigráfica com o Terciário das bacias do Bierzo e do Duerna, no NW peninsular.

Embora aquelas unidades não evidenciem quaisquer elementos com valor cronostratigráfico, considera-se que as três últimas unidades conglomeráticas da BTBT (Cgl RM, Cgl SA e Cgl VR) poderão contemplar o período de tempo que vai desde o Miocénico final até ao Pliocénico final ou início do Quaternário (Vilafranquiano superior).

SITUAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA

A área de Vila de Rei (Portugal Central) situa-se no limite sul da Zona Centro-Ibérica com a Zona Ossa Morena. Nela se localiza o limite norte da Bacia Terciária do Baixo Tejo, junto das primeiras elevações da Cordilheira Central. Os depósitos terciários fossilizam uma superfície de erosão (*superfície fundamental*), talhada em metassedimentos paleozóicos, da qual se salientam os *inselberge* quartzíticos de Envendos-Amêndoa (com 400 a 500 m de altitude). Estes dispõem-se em alinhamentos

contínuos de relevos alongados constituindo cristas quartzíticas, cujas rampas de sopé (*pediments*) se ligam com os depósitos que selam o enchimento da Bacia Terciária do Baixo Tejo. O tecto deste enchimento constitui um planalto (entre os 200 e os 300 m) conhecido por *superfície culminante* da bacia.

SEDIMENTOLOGIA E ESTRATIGRAFIA

Com o detalhe da cartografia geológica que vem sendo realizada para a folha de Tomar é apresentada uma proposta estratigráfica para os depósitos neogénicos continentais da área de Vila de Rei. Sobre o soco metassedimentar paleozóico, assentam, em discordância angular, os Grés de Monsanto (Gr Ms), que podem atingir espessuras máximas de 40±20m. Afloram, sem continuidade cartográfica, de forma bastante irregular, sugerindo situarem-se em áreas tectonicamente abatidas controladas por um sistema de fracturação, sendo normalmente visíveis tanto no fundo dos vales como afeiçoados às suas vertentes (Zbyszewski & Gonçalves, 1980-81; Zbyszewski *et al.*, 1981).

CONGLOMERADOS DE RIO DE MOINHOS

A sedimentação neogénica da área de Vila de Rei inicia-se com a deposição de duas macrossequências conglomeráticas, muito semelhantes em termos de composição e rolamento dos elementos siliciclásticos definindo, no total, uma espessura de 70±10m.

A primeira sequência, com espessura máxima de 30m, assenta por descontinuidade regional sobre os Grés de Monsanto, ou em discordância angular sobre o soco paleozóico. Os clastos são, na maioria, subangulosos a sub-rolados, por vezes rolados, heterométricos com grande imaturidade textural, com 45% de quartzo e 55% de quartzito, chegando a ocorrer clastos de xisto e de granito. As dimensões máximas dos clastos (MPS) são de 80-90 cm, em Macieira (SE), decrescendo para 35-40 cm, em Carregueira (NW). A evolução sequencial é claramente positiva, passando a areno-conglomerática, e culminando em lutitos, com menos de 5 m de espessura. Nos depósitos conglomeráticos da base, existem vestígios de antigos trabalhos mineiros (“conheiras” I).

A segunda sequência conglomerática é, também, predominantemente quartzítica, com espessura de 27 m, em Milreu (base a 273 m, topo a 300 m). Os clastos de quartzito mostram desgaste idêntico aos da sequência conglomerática inferior, surgindo alguns blocos rolados, com marcas de choque e MPS de 42 cm. Em Vale da Meada, o MPS é de 50 cm e em Ferrugenta (a NW) é de 40 cm. O afloramento de Vale da Meada mostra, ainda, estruturas canalizadas de orientação 280°, que se observam também nos perfis de Lousa e Milreu, cujo registo de paleocanais e de imbricações de clastos indicam, sistematicamente, paleocorrentes com rumos para os quadrantes W e WNW (Reis *et al.*, 1992). A evolução sequencial termina com cerca de 10 m de enchimento

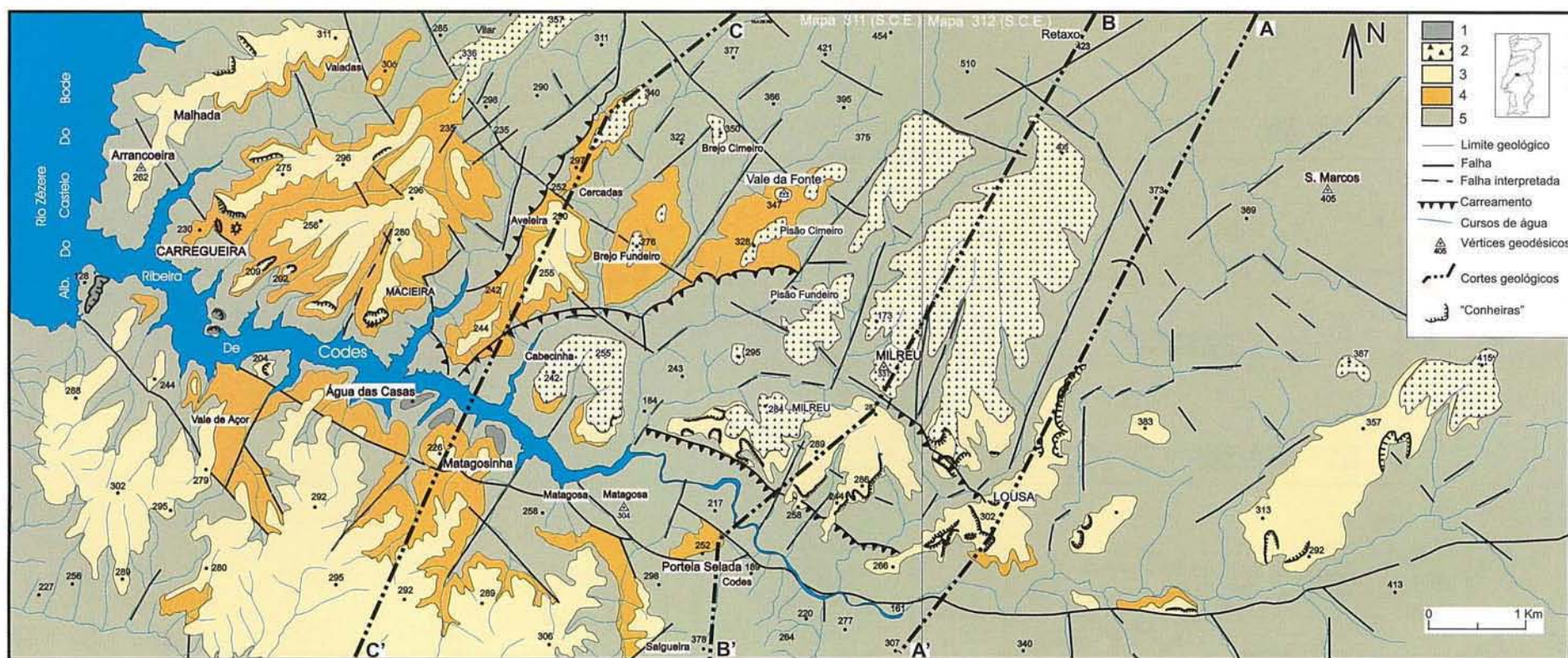
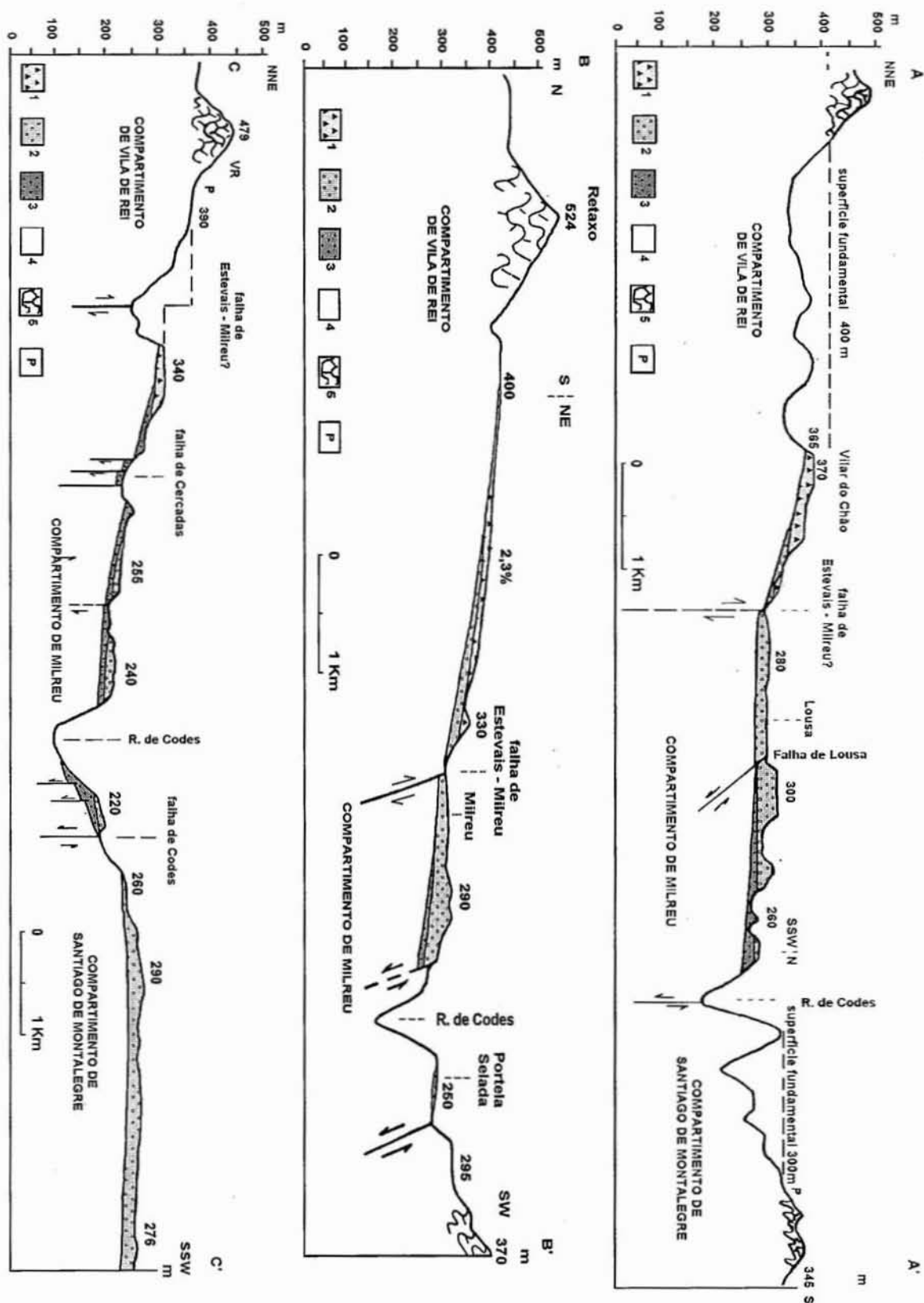


Fig. 1 - Mapa geológico da área de Vila de Rei (Portugal Central): 1 – Terraços (Quaternário); 2 – Conglomerados de Vila de Rei (Plio-Plistocénico); 3 – Conglomerados de Serra de Almeirim (Pliocénico) e Conglomerados de Rio de Moinhos (Miocénico superior a Pliocénico inferior); 4 – Grés de Monsanto (Paleogénico); 5 – Substrato paleozóico.

Fig. 2 - Perfis geológicos interpretativos da área de Vila de Rei (modificados de Martins, 1999): 1 - Conglomerados de Vila de Rei (Plio-Plistocénico); 2 - Conglomerados de S^a de Almeirim (Pliocénico) e Conglomerados de Rio de Moninhos (Miocénico superior a Pliocénico inferior); 3 - Grés de Monsanto (Paleogénico); 4 - Metasedimentos (Paleozóico); 5 - *Inselberge* quartzíticos (Paleozóico); P - Pedimento.



lutítico, que aflora em toda a área da margem norte da ribeira de Codes. O depósito conglomerático mostra, também, a existência de antigos trabalhos mineiros ("conheiras" II).

Estas duas sequências correspondem à unidade Conglomerados de Rio de Moinhos (Cgl RM), caracterizada por Martins *et al.* (1998), em Rio de Moinhos e Abrançalha (Abrantes), onde são dominantes sequências constituídas por barras conglomeráticas (GB) de suporte clástico (Gm) compostas por clastos subangulosos a sub-rolados de quartzito e quartzo com 30 cm de MPS, (*id. bd.*, 1998).

CONGLOMERADOS DE SERRA DE ALMEIRIM

A segunda unidade litostratigráfica, também conglomerática, designada por Conglomerados de Serra de Almeirim (Cgl SA), (Barbosa & Reis, 1989, 1996), apresenta espessura máxima de 20±5 m. Sobrepe-se, à anterior, por descontinuidade regional interpretada. A sua evolução sequencial é ligeiramente positiva, com aumento da percentagem de clastos de quartzo para o topo, mas não apresenta sedimentos lutíticos culminantes. O MPS varia entre os 60 cm (NE) e 35cm (SW). O registo de paleocorrentes (em perfis e painéis) é de NE para SW (*id.* 1989, 1996). Exibe também antigos trabalhos mineiros nos conglomerados ("conheiras" III).

Ao norte do Tejo, em termos de associações de litofácies, quer conglomeráticas (Gms, Gm, Gt) quer

areníticas (Sm, St) e consequentes arranjos arquitecturais (GB) e (SB), a unidade Cgl SA, mostra as mesmas características petrográficas e litológicas da unidade anterior (Cgl RM), o que dificulta a sua separação. Nos registos sedimentológicos e estratigráficos apresentados por Reis *et al.* (1992) e Barbosa (1995), para a região de Milreu e Lousa, a separação entre Cgl RM e Cgl SA não havia sido feita. Porém, o registo de paleocorrentes e a deriva do MPS nos Cgl RM (para quadrantes W e WNW) diferem, claramente, dos fluxos locais e regionais, para os quadrantes de SW, reconhecidos nos Cgl SA (Barbosa & Reis, 1996).

CONGLOMERADOS DE VILA DE REI

A terceira unidade conglomerática – Conglomerados de Vila de Rei (Cgl VR) – sucede, também, por clara descontinuidade, com ligeiro valor angular, aos Cgl SA (Barbosa & Reis, 1994; Barbosa, 1995). Esta unidade culmina a fase de sedimentogénese da bacia e situa-se no sopé das cristas quartzíticas ordovícicas do sinclinal de Amêndoa-Envendos, exclusivamente a norte da ribeira de Codes, no bordo norte da BTBT. É constituída, quase exclusivamente, por clastos de quartzito, heterométricos, mal rolados, que podem atingir a dimensão de blocos, com proveniência directa das cristas quartzíticas adjacentes. Os clastos apresentam-se, no geral, envoltos ou "boiando" em matriz fina, areno-lutítica, de cor vermelho-alaranjada. No conjunto, definem mantos de geometria em forma de

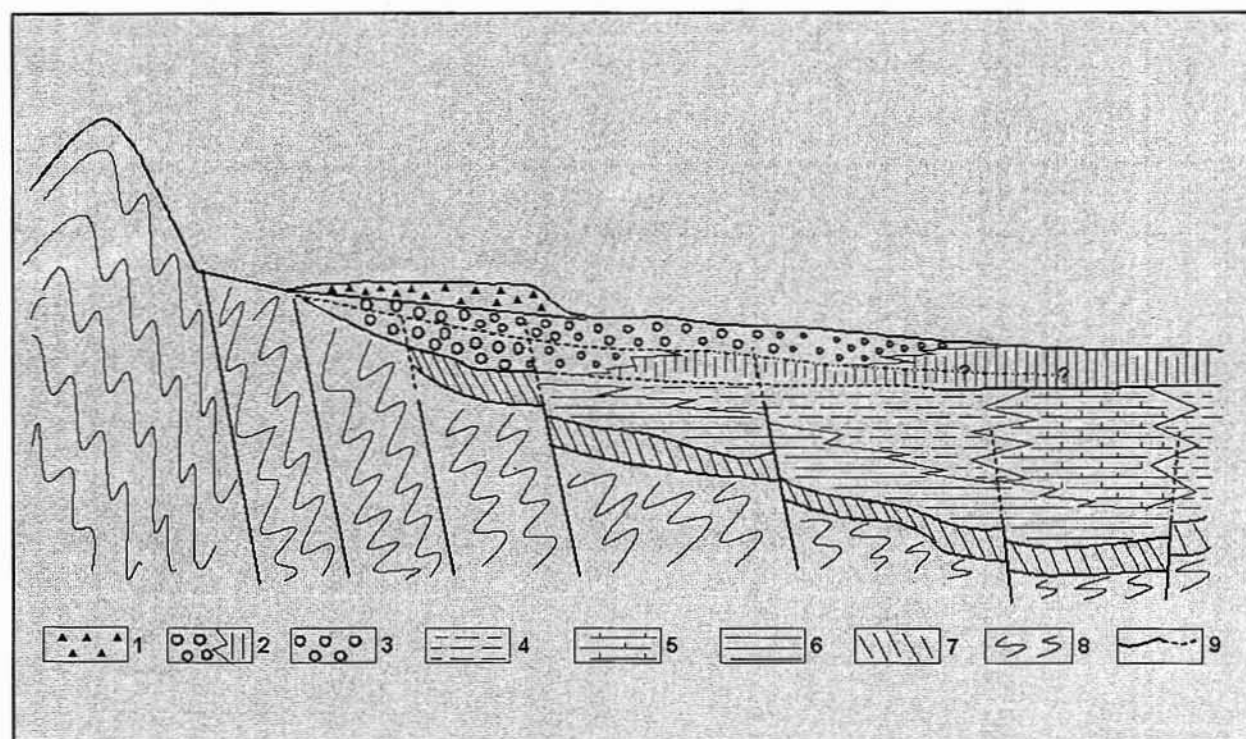


Fig. 3 - Esquema interpretativo de articulação litostratigráfica e estrutural das unidades do bordo norte da BTBT (área de Vila de Rei) com as unidades centrais da bacia: 1 - Conglomerados de Vila de Rei (Plio-Plistocénico); 2 - Conglomerados de Sª de Almeirim (Pliocénico); 3 - Conglomerados de Rio de Moinhos (Miocénico superior a Pliocénico inferior); 4 - Argilas de Tomar (Miocénico méd./sup.); 5 - Calcários de Almoester (Miocénico superior); 6 - Arenitos de Ota (Miocénico inferior); 7 - Grés de Monsanto (Paleogénico); 8 - Soco metassedimentar (Paleozóico); 9 - Descontinuidades regionais ou baciais.

leque, numa extensão longitudinal inferior a 5 Km e espessuras que atingem 20 ± 10 m. Os Cgl VR poderão ser assemelhados a depósitos do tipo “raña”. Quer a geometria da expressão cartográfica (Fig. 1 e Fig. 2), quer os vários perfis registados (Barbosa, 1995), indicam sentido de paleocorrentes para sul. A sua idade está considerada próxima da passagem do Pliocénico superior ao Quaternário (*id. bd.*, 1994, 1995). O posicionamento cronoestratigráfico dos Cgl.VR é questionado por um dos autores (A.M.), que não exclui a possibilidade de estes integrarem o mesmo modelo deposicional dos Cgl. SA, atendendo a que a superfície culminante dos primeiros parece estar na continuidade do tecto do enchimento dos segundos (Martins, 1999). Não existem “conheiras”, nem se detectaram quaisquer trabalhos mineiros nos Conglomerados de Vila de Rei.

AS “CONHEIRAS”

Na área de Vila de Rei, nomeadamente, nas localidades de Milreu e Lousa, existem cortas mineiras resultantes de explorações, a céu aberto, para a extracção de ouro “conheiras”, não comprovadamente romanas (Barbosa *et al.*, 1998). São estruturalmente equivalentes às das bacias do Bierzo e do Duerna (Espanha), exploradas no tempo da colonização romana (Domergue & Herail, 1978; Herail, 1984).

Na BTBT estão reconhecidas, tanto em depósitos terciários (Cgl RM e Cgl SA), como em alguns depósitos de terraços quaternários situados nos vales, que interceptam e remobilizam aqueles conglomerados e onde os teores de ouro são, no geral, mais elevados.

DEPÓSITOS TERCIÁRIOS DA “CUENCA DEL BIERZO” E DO VALE DO DUERNA (LEÓN)

Na província de León (Espanha), nomeadamente, na bacia intramontanhosa de “El Bierzo” e no vale do Duerna (bacia do Douro) situadas no sopé dos “Montes de León”, respectivamente a WNW e a ESE daquelas elevações, ocorrem depósitos terciários que deram lugar a extensas e intensas explorações para ouro, no tempo da colonização romana da Península (séc. I a III d. C.), (Domergue & Herail, 1978; Herail, 1984). Destas explorações destacam-se, pela sua grandiosidade, as das “Médulas de Carucedo”, situadas no flanco sul e ocidental da bacia de terciária de “El Bierzo”, nas proximidades do rio Sil.

Domergue & Herail (1978) não apresentam uma estratigrafia bem definida para o vale do Duerna, situado na periferia ocidental da Cuenca del Duero. O ITGE (1993) reorganiza informalmente essa estratigrafia em termos paleoambientais (ver Quadro 1), considerando para os depósitos miocénicos as seguintes unidades informais: os *conglomerados de base de la Formación Valduerna*; recobertos pelos *conglomerados fluviais de la Formación Valduerna*; e, finalmente, os *conglomerados torrenciales en conos de deyección*. Os terraços relacionados com a rede de drenagem quaternária, embutida (?) nos sedimentos das unidades anteriores, foram considerados como os *placers* mais ricos de ouro (*id. bd.*, 1978), tal como sucede na área de Vila de Rei.

Martín-Serrano (1989), no bordo W da Bacia do Douro, confronta, em termos cronoestratigráficos, os mantos conglomeráticos de bordo (das Séries Ocre) com os *páramos* carbonatados no centro da bacia, considerando

Cuenca del Bierzo (Herail, 1984)		Vale do Duerna (Domergue & Herail 1978; Herail, 1984 (mod. ITGE,1993)	Bordo Norte da Bacia Terciária do Baixo Tejo (BTBT)	Cronostratigrafia (BTBT)
UNIDADES/FORMAÇÕES	FÁCIES	UNIDADES INFORMAIS	UNIDADES LITOSTRATIGRÁFICAS	IDADES APROXIMADAS
“Raña”	Conglomerados proximais	Conglomerados torrenciais em cones de deyección	Congl. Vila de Rei (Cgl.VR)	Pliocénico a Pliocénico final
Fm. Las Médulas	Arenitos distais Conglomerados proximais	Conglomerados fluviais da Fm. Valduerna	Congl. S ^a de Almeirim (Cgl. SA)	Pliocénico
Fm. Santalla	Arenitos intermédios Conglomerados proximais	Conglomerados da base da Fm. Valduerna	Congl. Rio de Moinhos (Cgl. RM)	Pliocénico inferior a Miocénico superior
Fm. Toral	Carbonatadas Areníticas Conglomeráticas		Ar. Ota/Arg. Tomar/Calcários Almoster (Hiato(?) em Vila de Rei)	Miocénico superior a inferior
Fm. Orellán	Conglomerados proximais		Grés de Monsanto	Paleogénico
Soco Paleozóico				

Quadro 1 – Proposta de equivalência litostratigráfica entre as bacias do Bierzo e do vale do Duerna, no NW peninsular, com o bordo norte da BTBT (área de Vila de Rei).

que os conglomerados marginais completam a fase sedimentogénica final, tendo em conta o carácter expansivo dos sedimentos que selam o enchimento da Bacia, em geral e o carácter terminal das próprias Séries Ocreas, em particular.

Herail (1984), Perez-Garcia & Sanchez-Palencia (1992), ITGE (1993), apresentam para a bacia terciária de El Bierzo, o seguinte modelo estratigráfico de enchimento: na base a *Formação Toral* (flúvio-lacustre), que passa lateral e distalmente a unidades arenosas, lutíticas e carbonatadas; seguindo-se, por descontinuidade regional, a *Formação Santalla* (aluvial), composta por conglomerados proximais que passam a arenitos distais; depois, mas por duvidosa (interpretada) descontinuidade regional, sucede a *Formação las Médulas* (aluvial) composta também por conglomerados que passam distalmente a arenitos; e, finalmente, os *conglomerats de plateau* (a "raña"), a colmatar o enchimento. Cada formação mais expansiva que a anterior, dispõe-se em bancadas e fossiliza as fracturas que estão na origem da abertura ou alargamento da bacia. Nos blocos soerguidos pela tectónica de bordo, encontram-se preservados restos de uma unidade de constituição essencialmente detrítica designada por *Formación Orellán* (Herail, 1984, fig.2).

Porém, Pagés *et al.* (1998) e Hacar *et al.* (1999) propõem a inversão estratigráfica para os depósitos de "Las Médulas". Consideram essa estratigrafia composta por "dois grupos de terraços", no total de sete (7), também de idade miocénica, o que levaria a inverter a estratigrafia tradicional baseada no enchimento contínuo de uma fossa tectónica (*id. bd.*, 1998). Contudo, esta proposta (ainda em fase de estudo), bem como outras, são todas apresentadas para áreas periféricas da bacia do Bierzo e não nos parecem ter em conta eventuais acções tectónicas de bordo.

CONCLUSÕES

Interpretação e equivalências lito-estratigráficas

A articulação espacial e temporal destas unidades continentais proximais do bordo norte da BTBT, com as unidades centrais e distais, definidas até ao presente, não

é fácil, por falta de referências paleontológicas e/ou cronostratigráficas. A articulação estratigráfica, socorre-se da definição de descontinuidades com carácter regional ou bacinal que, utilizadas como balizas entre aquelas unidades, separam e definem sequências deposicionais (fig. 3).

Na bacia de El Bierzo, a expressão da descontinuidade entre as unidades conglomeráticas de Santalla e Médulas (Quadro 1) é considerada com representatividade regional ou bacinal duvidosa ou interpretada (Herail, 1984). Para Pagés (comun. pessoal), não se reconhecem diferenças significativas entre as formações (Santalla e Médulas) podendo ser consideradas como uma única formação.

Também no bordo norte da BTBT, Barbosa & Reis (1989), Barbosa (1995), Barbosa & Reis (1998) não identificaram os Cgl RM, considerando os Cgl SA como única unidade proximal do enchimento neogénico da Bacia Terciária do Baixo Tejo.

A unidade Cgl RM apoia a sua individualização nas paleocorrentes, na deriva do MPS de ESE para WNW, na evolução sequencial positiva e no posicionamento estratigráfico, claramente subjacente aos Cgl SA. A sua identificação sugere uma distribuição paleogeográfica em fossos tectónicos, *grosso modo*, de direcção E-W, posterior e parcialmente, exumados no Quaternário pelo encaixe fluvial dos vales da ribeira de Codes, do vale de Tábuas, do troço E-W do rio Tejo e da ribeira de Ulme, eles próprios tendo produzido depósitos de terraços, a expensas das unidades anteriores (Cgl RM e Cgl SA).

O contacto dos Cgl RM com os Grés de Monsanto representaria uma descontinuidade com largo hiato deposicional e/ou erosivo. Neste caso, as descontinuidades que limitam e definem as diferentes sequências deposicionais (Quadro 1 e fig. 3), tanto no Bierzo (Herail, 1984) como no Duerna (Domergue & Herail, 1978; ITGE, 1993), teriam carácter regional ou bacinal, podendo ser equivalentes das definidas na Bacia Terciária do Baixo Tejo (Barbosa & Reis, 1989; Barbosa, 1995; Martins *et al.*, 1998; Barbosa & Reis, 1996).

Como na bacia do Bierzo (Herail, 1984), também na área de Vila de Rei, a série conglomerática definida pelo conjunto dos Cgl RM, Cgl SA e Cgl VR selam o enchimento neogénico do bordo norte da BTBT até ao início do Quaternário.

BIBLIOGRAFIA

- Barbosa, B. P. (1995) - *Alostratigrafia e litostratigrafia das unidades continentais da Bacia Terciária do Baixo Tejo. Relações com o eustatismo e a tectónica*. Tese de doutoramento (não publicada). Univ. de Lisboa, 253 pp.
- Barbosa, B. P. & REIS, R. P. B. PENA dos (1989) - Litostratigrafia e modelo deposicional dos sedimentos aluviais do Neogénico Superior da Bacia do Tejo (Tomar-Lavre) Portugal. *Comun. Serv. Geol.*, Lisboa, 75: 89-97.
- Barbosa, B. P. & Reis, R. P. B. Pena dos (1994) - *Sedimentogénese do final do Terciário associada ao levantamento da Cordilheira Central Ibérica na Bacia Terciária do Baixo Tejo (Portugal)*. Abstract - II Congreso del Grupo Español del Terciário, Jaca, Universidade de Zaragoza, 2 pp., 2 figs.
- Barbosa, B. P. & Reis, R. P. B. Pena dos (1996) - Geometrias de enchimento, sistemas deposicionais e organização estratigráfica do Pliocénico continental da Bacia Terciária do Baixo Tejo (Portugal). *Comun. Inst. Geol. e Min.*, Lisboa, 82: 51-86.

- Barbosa, B. P., Martins, A. A., Reis, R. P. B. Pena dos (1998) - As "Conheiras" de Vila de Rei (Portugal Central). Actas do V Congresso Nacional de Geologia – resumos alargados. *Comun. Inst. Geol. Min.*, Lisboa, 84(2): G 34-36.
- Cunha, P. Proença (1992) - *Estratigrafia e sedimentologia dos depósitos do Cretácico Superior e Terciário de Portugal Central, a leste de Coimbra*. Tese de doutoramento (não publicada). Univ. Coimbra, 262 pp.
- Cunha, P. Proença (1996) – Unidades litostratigráficas do Terciário da Beira-Baixa (Portugal). *Comun. Inst. Geol. Min.*, Portugal, Lisboa, 82: 87-130.
- Domergue, C. & Herail, G. (1978) - Mines d'or romaines d'Espagne - Le district de la Valduerna (Léon). *Publ. de l' Univ. de Toulouse-Le Mirail (CNRS)*, sér. B(IV): 303 pp.
- Hacar, M., Pagés, J. L. & Alonso, A. (1999) – Nueva interpretación de la geología de la mina romana de Las Médulas. El Bierzo, León. *Geogaceta*, Madrid, 25: 83-86.
- Herail, G. (1984) – *Géomorphologie et géologie de l'or détritique. Piedmonts et bassins intramontagneux du Nord-Ouest de l'Espagne*. C. N. R. S., 456 pp.
- ITGE (1993) – *Mapa metalogenético de España, escala 1:200 000*. ITGME, Madrid, 110 pp.
- Martins, A (1999) – *Caracterização morfotectónica e morfosedimentar da Bacia do Baixo Tejo (Pliocénico e Quaternário)*. Tese de doutoramento (não publicada). Univ. Évora, 500 pp.
- Martins, A. A., Barbosa, B. P., Reis, R. P. B. Pena dos (1998) - Os Conglomerados de Rio de Moinhos (Abrantes - Portugal Central). Actas do V Congresso Nacional de Geologia – resumos alargados. *Com. I.G.M.*, Lisboa, 84: (1): A 142-144.
- Martín-Serrano, A. (1989) – Características, rango, significado, y correlacion de las Séries Ocre del Borde Occidental de la Cuenca del Duero. *Studia Geologica Salmanticensis*, vol. esp. 5: 239-252.
- Pagés, J. L., Alonso, A. & Hacar M. P. (1998) – Explotaciones romanas y mineralizaciones de oro en el sector de San Pedro de Olleros (El Bierzo, León). *Cadernos Lab. Xeológico de Laxe*, 23: 7-25.
- Perez-Garcia, L. C. & Sanches-Palencia, F.J. (1992) – Los yacimientos de oro de las Médulas de Carucedo (Léon). *Yacimientos minerales Españoles*. (Col. Textos Universitarios C.S.I.C.): 861-873.
- Reis, R. P. B. Pena dos, Cunha, P. Proença., Barbosa, B. P., Antunes, M. T. & Pais, J. (1992) - Mainly continental Miocene and Pliocene deposits from Lower Tagus and Mondego Tertiary basins. "Excursion B", *Ciências da Terra* (UNL), Lisboa, - Núm. esp. II: 37-56.
- Soares, A. F. & Reis, R. P. B. Pena dos (1980) - Considerações sobre as unidades litostratigráficas pós-jurássicas, na região do Baixo Mondego. In: Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro, *Centro de Estudos Geográficos*, Lisboa, 183-202.
- Zbyszewski, G., & Gonçalves, F. (1980-81) - Nota preliminar sobre a geologia da região de Sardoal – Penhascoso. *Bol. Soc. Geol. de Portugal*, Lisboa, 22: 141-146.
- Zbyszewski, G., Carvalhosa, A. & Gonçalves, F. (1981) - Carta geológica de Portugal, escala 1/50 000. Notícia Explicativa da folha 28-C, Gavião. *Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 50 pp.